

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl<sup>7</sup>

H01F 41/04

H01F 27/29

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 97181151.2

[43]公开日 2000年1月26日

[11]公开号 CN 1242867A

[22]申请日 1997.12.19 [21]申请号 97181151.2

[30]优先权

[32]1996.12.30 [33]US [31]08/775,196

[86]国际申请 PCT/US97/23560 1997.12.19

[87]国际公布 WO98/29885 英 1998.7.9

[85]进入国家阶段日期 1999.6.30

[71]申请人 艾利森公司

地址 美国北卡罗莱纳州

[72]发明人 小R·W·拉姆佩 G·J·哈耶斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

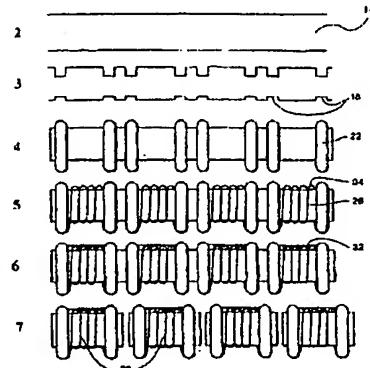
代理人 马铁良 李亚非

权利要求书2页 说明书7页 附图页数2页

[54]发明名称 绕线电感

[57]摘要

一个导线绕线电感含有一个介电磁芯(14)、含有围绕该磁芯卷曲的导线U形件的端头(22)和设置在大约磁芯的周边并且连接到该端头的导线(26)的绕线。一个覆盖物(32)例如一个粘结覆盖物设置在导线绕线上和端头之间。该制造电感的处理是连续的处理。开始于一可以被挤压的缠绕的材料,该电感顺序地形成在一个磁芯材料上。该电感没有被物理分开直到制造的最后的阶段,其相对于现有技术的方法,其中每一个电感分别构成在一个单独的磁芯上,该磁芯被以强的公差进行制造并且分开进行缠绕。通过该电感元件的特征,能够得到非常强的公差(典型的大约0.0005"),以产生高度控制的电感值。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权 利 要 求 书

1. 一个电感，含有  
一个介电磁芯，  
含有围绕所述的磁芯进行弯曲的导线 U 形件的端头，和  
在所述磁芯的大约周边上进行设置并且连接到所述端头的一个导  
线绕线。  
5
2. 如权利要求 1 的电感，另外含有一个设置在所述导线绕线上的  
和所述端头之间的覆盖物。  
10
3. 如权利要求 2 的电感，其中所述导线 U 形件从所述介电磁芯中  
伸出以在其间定义一个井，所述的覆盖物设置在所述的井中。  
15
4. 如权利要求 2 的电感，其中，所述的覆盖物是一个粘结的覆盖  
物。  
20
5. 如权利要求 1 的电感，另外含有一个设置在所述介电磁芯的内  
部的一个磁芯。  
25
6. 如权利要求 1 的电感，其中，所述的介电磁芯是通过一具有融  
化温度高于 350°F 的热塑料材料形成的。  
30
7. 如权利要求 6 的电感，其中，所述的介电磁芯是通过一具有融  
化温度高于 650°F 的热塑料材料形成的。  
8. 如权利要求 1 的电感，其中，所述介电磁芯含有形成在其周边  
内的凹槽，所述的导线 U 形件被设置在所述的凹槽内。  
9. 如权利要求 1 的电感，其中，所述的导线 U 形件是通过一种卷  
曲的材料形成的。  
10. 如权利要求 9 的电感，其中，所述的卷曲材料含有锡 - 铜。  
11. 如权利要求 1 的电感，其中，所述的导线 U 形件从所述的介  
电磁芯的 PCB 侧伸出。  
12. 如权利要求 1 的电感，其中，所述的导线绕线被固定在选定  
的根据所希望的电感的大约所述磁芯的周边的位置。  
13. 如权利要求 1 的电感，其中，所述的介电磁芯含有一个挤压  
的介电磁芯。  
14. 一个电感，含有  
一个介电磁芯，  
一对附在所述磁芯上的端头，和

一设置在大约所述磁芯的周边上的和连接到所述端头上的导线绕线，所述的导线绕线含有一个选定数量的圈数，其中含有的部分圈数是根据所希望的电感。

5 15. 如权利要求 14 的电感，另外含有设置在所述导线绕线和在所述端头之间的覆盖物。

16. 如权利要求 15 的电感，其中，所述的覆盖物是一粘结覆盖物。

17. 如权利要求 14 的电感，另外含有一对形成在所述磁芯中的凹槽，其中所述的端头含有导线 U 形件，其围绕着所述磁芯卷曲到所述的凹槽。

10 18. 如权利要求 14 的电感，其中，所述的介电磁芯含有一个挤压的介电磁芯。

## 说 明 书

## 绕线电感

发明背景

5 本发明涉及一个绕线电感，并且尤其涉及使用沿着简化的端头附件的磁芯材料的绕线电感和用于减少电感制造费用的绕线电感。

电感形成了射频 (RF) 电路的一个集成器件。作为一个组，电感形成了用于电路设计的大约 1/3 的基本构成部分。

10 电感的基本形式是绕线线圈。该线圈能够是独立式的 (空气磁芯) 或者围绕一个磁芯进行缠绕。其他形式的电感 (例如多层或者印制设计) 是已知的；然而从一个线圈达到了良好的性能。通过用于印刷电路板的高速生产的表面安装技术的产生，电感所尺寸被大大地降低。表面安装、绕线电感现在在工业标准 0805 和 0603 尺寸包中是可应用的。这些电感含有具有绕线和平的端头的模铸的磁芯材料 (热塑料或者陶瓷)。

15 用于电感的电测量单位是亨。对于第一级别的近似，一个绕线线圈的电感值是  $L = (4\pi N^2 A/W) \times 10^{-9}$  亨，其中 N 是线圈的匝数，A 是线圈的横截面积，而 W 是线圈的长度。所有的变量 (N, A 和 W) 都是独立的，以致于它们能够独立地变化以取得所需要的电感值 L。

20 电感现在能够在绕线的导线端头被绑起的同时进行制造，而该电感位于该绕线固定件中。这种方法浪费时间，引起升高的制造费用并且产生少于所希望的公差偏差。另外传统的电感使用了不能够大量挤压的磁芯材料并且以此不能够利用连续处理的优点。另外传统的磁芯材料难于机械处理，并且作为一个结果，线圈的横截面难于准确地确定。另外在传统的电感中的端头是共面的 (即在电感的同一侧面)，并且该导线的绕线开始和结束是在该装置的同一侧面 (典型是在底部)。因此只有整数倍的绕组是可能的 (在上面的用于亨的等式中的 N)。结果这限制了对于一个给定的磁芯尺寸可以得到的电感值的量 (上面等式中的 L)。另外一个黏附层 (尤其一 UV 或者热弯曲塑料) 被增加到导线缠绕的表面可安装的电感上以保护该导线绕线并且提供一个平滑的一致的表面以用于自动的摆放装置。因为该覆盖材料能够超出该装置的边沿，一个外部的成型可以被需要以提供一个一致的表面。

发明简述

本发明的任务是提供一个电感和一生产电感的方法，该电感能够克服现有技术中的缺点。本发明的另外的任务是提供一个电感，其使用的物质对于制造是有益的并且减少了制造费用。

5 在本发明的一个实施例中，提供一个制造电感的方法，其含有步骤  
 (a) 挤压纵向的磁芯材料，(b) 在磁芯材料周围形成和卷曲导线  
 U形端头，和(c) 在导线U形端头之间围绕磁芯材料缠绕导线绕线并且将导线绕线连接到导线U形端头。步骤(a)可以通过(d)进行以  
 挤压热塑料材料以形成一个任意的交叉区域，并且(e)将挤压的热塑  
 10 料材料送入到磁芯定尺寸台。在步骤(d)之后，该方法可以含有一个  
 将挤压的热塑料材料缠绕到线圈内的缠绕步骤，并且在步骤(e)之前  
 是解开该线圈的步骤。该磁芯材料可以根据所需要的电感被机械加工  
 到一个所需要的横截面。在该材料中形成凹槽，并且步骤(b)是通过  
 15 将导线U形端头保护在该凹槽中而进行。步骤(b)可以解开缠绕导线  
 的一部分，剪切该部分，将该部分成型以适于围绕该磁芯材料，并且  
 围绕该磁芯材料卷曲该导线以形成电感端头。步骤(c)可以根据所需要的电感在大约磁芯材料的周长的选定位置上将导线绕线连接到导线  
 U形端头。步骤(c)可以另外通过(f)将导线绕线焊接到导线U形  
 20 端头是进行。在此，步骤(f)优选通过热和压力接和或者通过焊接进  
 行。该方法另外含有步骤(g)将覆盖材料放置到在导线U形端头之间的  
 导线绕线。在此，步骤(g)优选通过将UV可弯曲的材料覆盖到在  
 导线U形端头之间的导线绕线上而进行。此如此构成的单独的电感沿着  
 磁芯材料的纵向被相互分开。因此该单独的电感的电性能被检测并且  
 25 根据公差偏差被分类。

根据本发明的另一个观点，所提供的生产电感的方法含有步骤  
 (a) 挤压一定长度的对于多个电感足够的磁芯材料，(b) 沿着磁芯  
 材料的纵向在相应于多个电感的位置围绕该磁芯材料形成和卷曲导线  
 U形端头，和(c) 围绕在导线U形端头之间的磁芯材料缠绕导线绕线，  
 并且相应于多个电感的每一个分别将导线绕线的端头连接到成对的导  
 30 线U形端头。

在本发明的其他的实施例中，提供了用于制造电感的方法，其通过单独的定位参考定位在一个单独的制造平台上。

根据本发明的另外的一个实施例，提供的一个电感含有一个介电的可以被挤压的磁芯、含有可以围绕磁芯弯曲的导线 U 形件的端头和设置在磁芯的周边的并且连接到端头的导线绕线。例如一个粘结覆盖层的覆盖物可以被设置在整个导线绕线上和端头之间。该导线 U 形件优选从在之间定义一个井的介电磁芯中伸出，其中该覆盖层优选设置在导线 U 形件之间的井中。在一个实施例中，一个磁芯被设置在介电磁芯的内部。该介电磁芯优选通过具有高于 350°F 和优选高于 650°F 的融化温度的热塑料材料形成。该导线 U 形件可以含有形成在其周边的凹槽以接收该导线 U 形件。该导线 U 形件优选由缠绕材料构成，其优选含有锡 - 铜。该导线 U 形件另外可以从介电磁芯的 PCB 侧伸出。该导线绕线可以根据所需要的电感设置在大约磁芯的周长的选定位置上。

根据本发明的另一个实施例，所提供的电感具有一个介电磁芯、一对附在磁芯上的端头和设置在磁芯的周边并且连接到端头上的导线绕线。该导线绕线含有选定的多个圈数，其中的一部分圈数是根据所希望的电感围绕该磁芯。

#### 附图简述

本发明的这些和其他的方面和优点参考附图进行详细的解释。

图 1 是用于根据本发明的方法的工作台流程图，

图 2 示出了在经过磁芯定尺寸台的被挤压的磁芯，

图 3 示出了在经过磁芯定凹槽台的磁芯，

图 4 示出了附有导线 U 形件的磁芯，

图 5 示出了具有导线 U 形件端头和导线绕线的磁芯，

图 6 示出了在经过电感覆盖台之后的电感，

图 7 示出了准备用于检测和分类的分开的电感，

图 8 是本发明的电感的结束视图，

图 9 示出了本发明的一个替换的实施例电感。

#### 参考实施例详述

根据本发明的电感的构成元件结合电感的制造方法进行描述。图 1 是用于本发明的方法的工作站流程图。参考图 2-7，具有一个任意的交叉区域（优选是直角）的示出在图 2 中的被挤压的磁芯材料送入一个磁芯定尺寸台 12。该挤压过程是公知的并且不再继续详述。开始

时，磁芯材料例如高温热塑料被挤压到对于多个电感足够的长度。高温热塑料是融化温度高于 350°F 的热塑料。相应于此结构的优选的材料是融化温度高于 650°F 的热塑料。此材料的实施例含有 TEFLON、PEEK 和 PEK。相对于现有技术的陶瓷磁芯材料或者热塑料磁芯材料，该热塑料磁芯材料能够大量的和以连续处理的方式被挤压。另外该磁芯材料易于机械处理以定尺寸和形成凹槽（如下所述）。交叉区域面积的任何变化，上述等式中的可变的 A，直接相应于电感值中的变量，上述等式中的可变的 L。因此，该磁芯材料能够根据已知的机械处理方法被机械处理成非常正确的所需要的交叉区域。典型的，该磁芯材料在 +/-0.0005" 的准确性的范围内被机械处理。该机械处理的磁芯材料的一部分在图 2 中被标记为 14。

在磁芯凹槽形成台 16，凹槽 18 形成在磁芯材料中，该装置端头被设置在这里。该凹槽 18 可以以任何合适的方式形成，并且优选地通过固态的碳化物锯齿或者高速钢锯齿形成。凹槽 18 形成在磁芯材料的各个侧面以配合该围绕该装置弯曲的装置端头。依赖于端头材料的直径和电感的所需要的形状，能够设置每一个凹槽的深度并且以非常准确的精度进行控制。例如一个较深的凹槽优选位于电感的顶部和侧面以减少电感的尺寸。相反，在底部的凹槽能够作得更浅，以使高于印刷电路板的电感的高度能够被控制。示出了电感形状的一个完整电感的侧视图示出在图 8 中。一个机械处理和形成凹槽的磁芯材料示出在图 3 中。

然后，电感端头 22 被增加到磁芯 U 形件附件台 24。该电感端头 22 含有导线 U 形件，其由一个绕线材料形成并且在凹槽 18 围绕磁芯材料弯曲。该 U 形件由缠绕的导线例如 28A WG 的锡 - 铜件形成。在一个简单的方式中，该导线被剪切到希望的长度，被成型以适合于使用第一 U 形工具围绕该磁芯，并且使用形成装置端头的第二工具来围绕该磁芯进行弯曲。第二工具围绕该磁芯的底部弯曲该 U 形导线。在图 4 中示出了具有附加的导线 U 形端头的磁芯材料的一部分。

下面如图 5 所示，通过围绕该磁芯材料的精确定位的导线（典型的 44A WG）的缠绕，该电感绕线 26 被增加到磁芯缠绕台 28。该绕线 26 通过任何合适的方法例如热和压力接和，尤其是高温焊接固定到导线 U 形端头 22。通过热和压力的接和方法，该绕线 26 被加热并且在

任何需要的位置对导线 U 形件进行挤压. 该绕线 26 含有一个聚氨基甲酸酯绝缘器. 当将导线绕线 26 附加到导线 U 形件端头, 该热和压力融化该聚氨基甲酸酯绝缘器并且融化了导线 U 形件的锡. 该融化的锡在电感导线的周围流动, 因此在该位置焊接了该导线绕线. 因为在导线 U 形件端头上的锡覆盖层产生了在绕线导线和端头 U 形件之间的连接, 另外的材料(例如焊料)不是必需的. 导线 U 形件端头 22 在磁芯材料的周围形成 U 形件, 并且因此该导线绕线 26 能够沿着电感的周边在任何位置进行事实上的固定. 因此, 电感的绕线的数量能够被精确地确定(含有部分的围绕磁芯的圈数), 其能够实现用于给定的磁芯尺寸的中间电感值.

参考图 6, 电感然后穿过一个电感覆盖台 30, 在此一覆盖材料 32 在每一个电感的顶部在两个导线 U 形件端头 22 之间被分散. 另外为了保护该电感绕线 26, 该覆盖材料 32 形成一个平滑的、平的表面, 其很好地设置以用于使用在电路板组合件中的自动的摆放装置. 任何合适的分散覆盖材料 32 的装置都可以使用, 并且有几个这样的装置是已知的. 因此该分散装置的详细内容不再描述. 典型的, 该覆盖材料 32 是一个 UV 可弯曲的材料, 例如焊剂掩膜或者介质覆盖层或者一个可变的环氧树脂. 该导线 U 形件端头 22 稍微高于磁芯的上表面以确定一个在端头之间的井 34. 作为一个由端头 22 所定义的井 34 的结果, 形成一个用于自动摆放机械的一个外部的成型是不需要的, 而这在传统的电感中是非常需要的.

单独的电感 38 在电感断开、检测和分类台 40 上相互分开. 该电感被机械地在电感端头之间以足够的空间来允许该锯齿的锯口加工成锯齿. 在另外一个结构中, 该电感能够使用已知的激光修整处理进行分开. 一旦一个电感被分开, 它就被放置到一个检测平台上, 在那里使用例如一个阻抗分析器进行电特性的检测. 依赖于所测量的电感值, 每一个电感根据相对于所需要的公差的偏差进行分类到储藏室. 每一个储藏室能够顺序地放置到一个标准化的带和卷扬机械上以进行包装.

根据本发明的处理是一个连续的处理. 开始于一个卷曲的挤压材料, 该电感顺序地形成在一个磁芯材料上. 该电感直到制造的最后阶段(尤其是用于检测和分类)不是物理分开的. 这尤其对于现在的方法, 其中每一个电感是分开形成在一个分开的磁芯上的, 该磁芯以强的公差进行制造并且分开绕线. 该根据本发明的连续的处理相对于

不连续的处理建立了更大的效率. 另外挤压该磁芯材料相对于热塑料和陶瓷的成型是不昂贵的处理.

通过挤压材料, 该处理能够保持非常强的公差 (典型的是大约 0.0005") , 这在导线绕线电感的制造上是空前的. 在横截面区域上 5 保持这种高的精确的能力导致了高度控制的电感值. 该定尺寸处理能够与电感制造处理相互分开, 并且缠绕 - 到 - 缠绕的机械操作在磁芯材料上能够高速地进行. 因此产量能够大大地提高.

该导线绕线处理也是围绕该磁芯材料旋转的缠绕导线的连续的处理. 这对比于现有技术中的方法, 其中各个电感是以卷轴类似的方式 10 进行旋转. 因为根据本发明的在处理中的绕线是连续的, 由于开始和结束的动作所产生的制造变化能够被避免. 另外较少的设置时间是需要的, 并且在给定的时间间隔内能够缠绕更多的电感.

另外对于连续处理的一部分, 磁芯材料的凹槽和卷曲的标准的锡 15 导线件的成型是本发明的一个重要的特征. 在每一个磁芯材料被机械加工之后, 该端头的铅不得不以次级的处理 (典型地通过高温焊剂平整) 进行成型. 另外需要一个增加的制造步骤, 上面的方法需要另外的材料处理 (例如加热到高温并且涂敷焊剂). 因此, 既然另外的制造步骤在本方法中是不需要的, 制造平台也是不昂贵的. 另外, 标准的易于应用的材料被使用以替换更复杂的需要特殊处理的材料. 另 20 外, 该 U 形件加工处理平整了导线件的底部, 因此使其成为用于焊接的更好的表面.

如图 1 所示, 完整的处理能够处于具有一个单独的定位参考的单独的制造平台上. 因此, 对于每一级处理的输入材料不需要重新定位. 代替的, 该整个的级 (含有形成凹槽、形成 U 形件、绕线和剪切) 被 25 重新定位到一个单独的定位参考. 以前的方法含有多个独立的制造级. 因此每一个部分都需要仔细地重新定位以避免可以影响性能的大量的制造偏差. 作为单个的制造平台的结果, 能够保持较强的制造公差以产生较好的效率. 另外因为用于重新定位的附加定位装置是不需要的, 制造平台也不是昂贵的. 简言之, 因为附加的覆盖材料被一体化到了该制造处理中, 附加的制造步骤也是不需要的, 并且制造平台 30 是不昂贵的.

为了另外提高性能容量, 参考图 9, 该磁芯能够围绕着中心电感 45 被挤压以提供一个磁芯. 替换的, 该挤压件能够含有一个缝隙, 其中能够在后面压入一个磁芯.

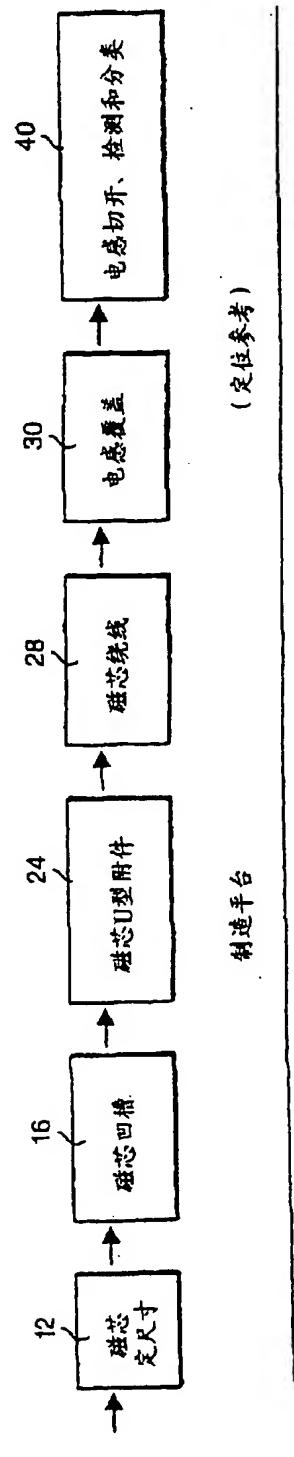
35 本发明结合了现在被认为是最实际和优选的实施例进行描述, 它

00-06-30

也可以被理解为，本发明并不局限于所揭示的实施例，反而相反，它覆盖了其中含有所附权利要求的精神和范围的修改和等同的装置。

00.06.30

说 明 书 图



2000-06-30

14

图 2

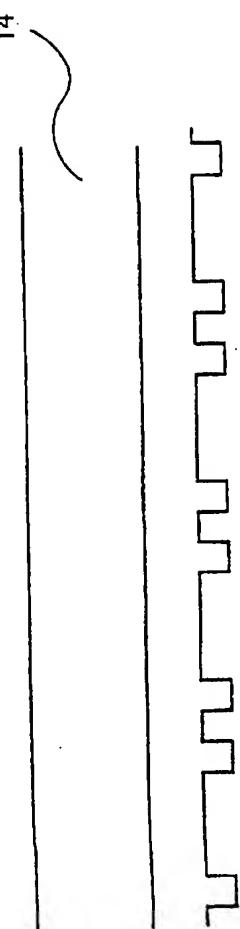


图 3

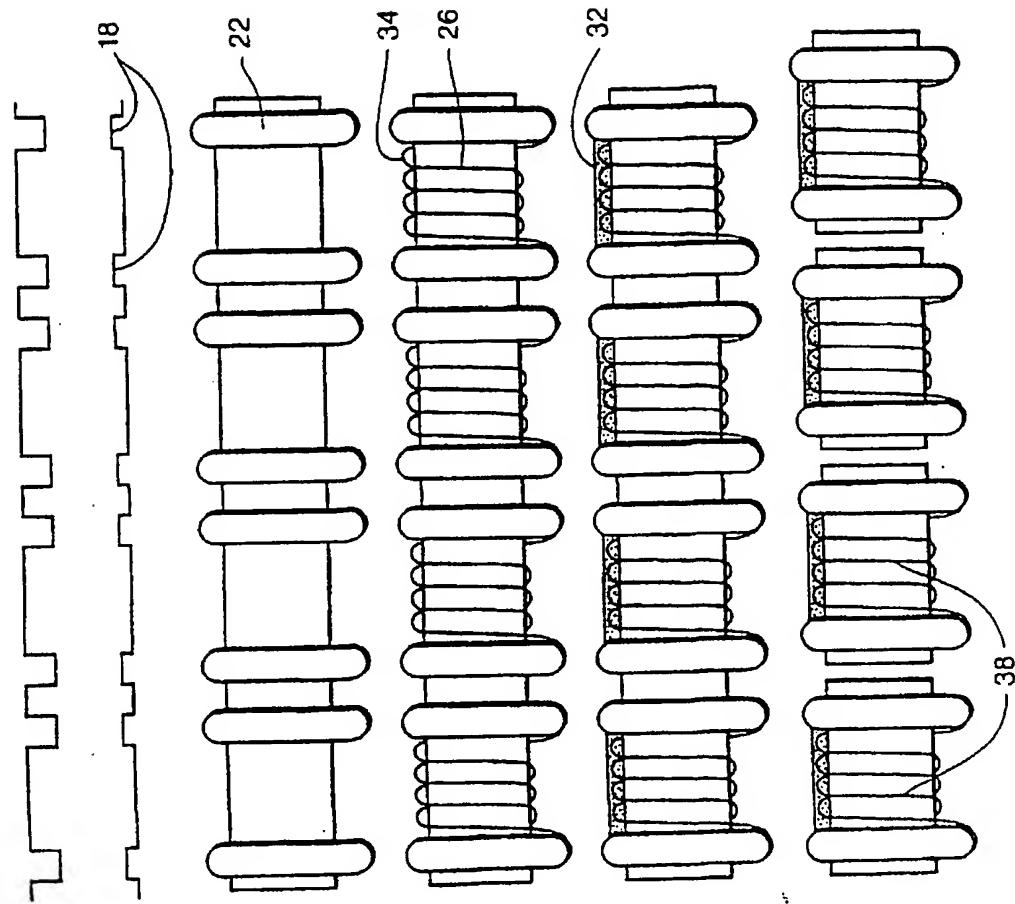


图 4

图 5

图 6

图 7

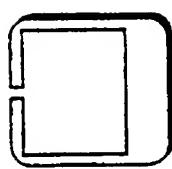


图 8

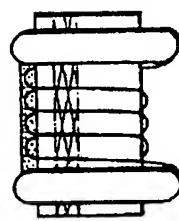


图 9

2